

qui représentaient sans doute les individus mâles, dont les chatons n'existaient déjà plus. Ces chatons mâles, qui n'ont pas encore été décrits, doivent être recherchés au printemps.

(A suivre.)

## Sur les lignes verticales dessinées par le *Chlorella vulgaris* contre les parois des flacons de culture

(Suite)<sup>1</sup>;

PAR M. RAOUL COMBES.

4° Dans les tubes renfermant un milieu de culture ayant donné naissance à un précipité salin, mais n'ayant subi aucune contamination, le précipité s'est déposé dans les régions inférieures des tubes. En dehors de ce dépôt inférieur, de larges plaques salines provenant de l'évaporation du liquide de culture à la surface avaient été arrêtées par leurs bords contre les parois, à des hauteurs variables, après avoir quitté la surface et pendant qu'elles tombaient au fond des tubes.

Dans toutes les cultures de ce second lot, quel que soit l'éclairément auquel elles aient été soumises, et que les parois des tubes soient couvertes ou soient dépourvues d'un écran de toile, les Algues ne se sont développées que sur les dépôts salins amassés dans la région inférieure des tubes et sur les plaques adhérant aux parois verticales.

Un anneau d'Algues s'est également formé au-dessus du niveau supérieur du liquide, grâce au dépôt salin existant en cette région et résultant de l'évaporation lente du milieu de culture. Ce développement du *Chlorella* suivant un anneau situé au-dessus de la surface du milieu de culture, n'existait pas d'ailleurs seulement dans les tubes renfermant un liquide non contaminé et susceptible de laisser déposer un précipité, il existait également dans tous les tubes de culture et avait la même origine : fixation des Algues sur le dépôt salin laissé par l'évaporation lente du milieu de culture.

Dans ces tubes renfermant du liquide de Knop non contaminé

1. Voir plus haut, p. 395.

par des Bactéries et ayant laissé précipiter peu à peu des sels insolubles, le *Chlorella* ne s'est pas développé suivant des lignes verticales, il recouvrait tous les dépôts salins d'une manière à peu près uniforme, et, dans les tubes recouverts d'un écran, ne laissait pas voir de différence de développement correspondant aux différences d'éclairement résultant de l'existence de l'écran de toile sur la paroi des tubes.

Des phénomènes de même ordre ont été constatés dans les cultures de *Chlorella vulgaris* faites, non pas dans des tubes, mais dans les ballons qui m'ont servi à étudier l'influence de l'éclairement sur le développement des Algues, dans les expériences dont j'ai exposé les résultats dans la dernière séance de la Société botanique de France. Le milieu de Charpentier, employé dans ces cultures, avait laissé déposer dans chaque ballon un précipité assez abondant; ce précipité s'était tout d'abord fixé en partie sur le fond des ballons, et en partie sur les parois latérales, formant une couche homogène sur ces parois au-dessous de la région équatoriale. Puis, peu à peu l'homogénéité du dépôt se détruisit par suite du glissement du précipité qui eut lieu de place en place et suivant les lignes de plus grande pente. Peu de temps après que les ballons eurent été disposés pour les expériences, le glissement du dépôt s'étant produit tout autour du ballon, et en des points très rapprochés les uns des autres, il ne restait plus contre les parois latérales que des bandes salines très étroites et dirigées toutes suivant les lignes de plus grande pente. Les Algues qui venaient d'être ensemencées dans ces ballons se développèrent à la surface du liquide de culture, sur le fond des ballons, et, de plus, se fixèrent sur les parois latérales, en tous les points où se trouvait le précipité, colorant ainsi en vert les bandes d'abord blanches formées par le dépôt resté fixé sur les parois suivant les lignes de plus grande pente. Les Algues se développèrent également, contre les parois latérales, suivant un anneau situé au-dessus du niveau du liquide de culture, grâce à l'existence, sur cette partie des parois, d'un dépôt dû à l'évaporation lente du liquide.

5° Le développement des Algues a toujours été plus rapide dans les tubes contaminés par des Bactéries que dans les tubes renfermant le *Chlorella* en culture pure. La quantité d'Algues

contenues, à la fin des expériences, dans les tubes contaminés était de beaucoup plus considérable que celle qui se trouvait dans les tubes non contaminés.

Je pense qu'il est possible de tirer, des différents faits que je viens d'exposer, les conclusions suivantes :

1° Le *Chlorella vulgaris*, cultivé dans un milieu nutritif limpide et non contaminé par d'autres microorganismes, se développe à la surface du liquide et au fond du récipient de culture; dans ces conditions, il ne forme pas contre les parois de ce dernier, les lignes verticales auxquelles il a été fait allusion à plusieurs reprises dans diverses communications présentées à la Société botanique de France.

2° Lorsqu'il vit en culture aseptique, mais dans une solution nutritive laissant précipiter des sels insolubles, le *Chlorella* se développe non seulement à la surface du liquide de culture et au fond du récipient, mais encore en tous les points des parois où un dépôt salin, s'étant fixé, a retenu mécaniquement quelques cellules d'Algues tombant de la surface de la culture. Dans ce cas, le *Chlorella* se développe à peu près uniformément sur tous les points des parois présentant des dépôts salins; il n'a pas été constaté non plus, dans ces conditions, de lignes verticales suivant lesquelles l'Algue se serait développée en plus grande abondance. Les différences d'éclairement produites par l'existence d'un écran de toile contre la paroi de certains tubes renfermant de telles cultures, n'ont pas déterminé de différences sensibles dans le développement de l'Algue fixée contre la partie interne de cette même paroi. Le *Chlorella* se développait à peu près uniformément en certaines régions et pas du tout en d'autres; les régions ainsi délimitées à l'intérieur de la paroi des tubes par le développement d'une couche d'Algue représentaient les parties sur lesquelles des dépôts salins s'étaient formés, mais ne correspondaient en rien aux détails de l'écran derrière lequel avait lieu le développement.

3° Lorsque les cultures de *Chlorella* sont faites sans précaution d'asepsie, et que, dans les milieux nutritifs, et à côté du *Chlorella*, se développent d'autres microorganismes et notamment des Bactéries, on observe alors très nettement l'existence, contre les

parois des tubes ou des flacons de culture, de fines lignes verticales suivant lesquelles l'Algue se développe.

Les causes déterminantes de la formation de ces lignes me semblent être : 1° l'arrêt mécanique de cellules d'Algues tombant de la surface des liquides de culture, arrêt produit par des colonies de Bactéries fixées contre les parois des récipients; 2° l'influence de la pesanteur, qui intervient pour régler la direction de ces lignes; cette direction est tout à fait indépendante de l'intensité de la lumière reçue par ces parois.

Les résultats de mes expériences confirment entièrement, en même temps qu'ils les complètent, ceux qui ont été obtenus par M. Molliard<sup>1</sup>. Je rappelle que M. Molliard a mis en évidence, dans plusieurs expériences, le rôle important joué par la pesanteur et le faible rôle joué par la lumière dans la formation des lignes verticales suivant lesquelles certaines Algues se développent contre les parois de verre; il a notamment montré que ces lignes se forment : 1° lorsque toutes les parties des parois de verre reçoivent une même quantité de lumière (expériences du clinostat); 2° lorsque ces parois ne reçoivent aucune lumière (expériences faites à l'obscurité). Les expériences dont je rends compte montrent de plus que ces lignes se développent encore dans le sens *vertical*, contre des parois présentant des bandes d'inégal éclaircissement disposées dans le sens *horizontal*.

Le fait que, d'une part, dans les tubes non contaminés et présentant des dépôts salins sur les parois, les Algues se sont fixées en tous les points où ces dépôts existaient, sans se développer ensuite suivant des lignes verticales, et que, d'autre part, dans les tubes contaminés, les Algues se sont fixées sur les points des parois où des colonies de Bactéries commençaient à se former, et se sont développées dans la suite suivant des lignes verticales, permet de supposer que, dans les tubes contaminés, le rôle des Bactéries ne se borne peut-être pas à l'arrêt mécanique et à la fixation des premières cellules d'Algues aux dépens desquelles se formeront les lignes verticales, mais qu'il influe encore dans le développement des lignes elles-mêmes.

La lumière n'intervient dans la formation de ces lignes que

1. MOLLIARD (M.), Bulletin de la Société botanique de France. Juin 1910 et Octobre 1911.

d'une manière tout à fait secondaire; elle n'influence pas leur direction mais seulement la rapidité de leur développement, celles qui se sont formées à une lumière favorable se constituant plus vite que celles qui se sont formées à une lumière trop intense ou trop faible.

On pourrait ajouter aux différents résultats d'expériences que je viens de rappeler, et qui tous montrent que la lumière ne peut être rangée parmi les causes déterminantes de la formation des lignes verticales dessinées par les Algues sur les parois de verre, le fait suivant qui présente un certain intérêt au point de vue qui nous occupe. Un flacon contenant des eaux de lavage d'un précipité plombique d'anthocyane, avait été laissé dans une armoire et par conséquent à l'obscurité à peu près complète. Ces eaux de lavage, renfermant des traces de sucres, des Bactéries et des Champignons ne tardèrent pas à s'y développer. Lorsque le flacon fut enlevé de l'armoire, cinq mois après y avoir été placé, j'observai que certains Champignons s'étaient développés contre ses parois latérales, et suivant des lignes verticales très nettes, analogues à celles qu'aurait pu former une Algue dans des conditions convenables (fig. 6). Il me paraît difficile de soutenir que dans la formation de ces lignes, à l'obscurité à peu près complète, par des organismes sans chlorophylle, la lumière ait joué un rôle important.

4° Lorsque le *Chlorella* se développant en milieu contaminé, peut se fixer sur la totalité de la paroi des tubes ou flacons de culture, grâce à l'existence d'un voile de Bactéries contre cette paroi, la rapidité du développement est profondément influencée par l'éclairement. Si la lumière est répartie d'une manière inégale à la surface de la paroi, les différences de couleur que présente en ses divers points le voile d'Algues et de Bactéries développé derrière cette paroi, rend compte d'une façon très nette de ces inégalités d'éclairement. Mais du fait que la coloration verte du voile d'Algues et de Bactéries est moins intense en certains points peu éclairés qu'en d'autres plus éclairés, par exemple, on ne peut en conclure d'une manière absolue que la lumière qui éclaire les premiers points est moins favorable au développement du *Chlorella vulgaris* que celle qui éclaire les seconds, on peut seulement en déduire que le premier éclaire-

ment paraît moins favorable que le second *au développement de l'association du Chlorella vulgaris avec les autres microorganismes qui l'accompagnent*. Il ne faut pas oublier en effet que les associations d'Algues et de Bactéries par exemple ne se comportent pas du tout comme se comporteraient des Algues isolées ou des Bactéries isolées; tout d'abord ces microorganismes sont sensibles aux divers agents extérieurs (lumière par exemple) et le sont d'une façon différente, d'autre part les uns influent sur le développement des autres d'une manière très profonde; si de nombreux travaux ne nous avaient pas renseignés sur le rôle que jouent par exemple les Bactéries dans la nutrition azotée et la nutrition carbonée des Algues, la simple comparaison du développement du *Chlorella vulgaris* dans le milieu de Knop non contaminé, et du développement de la même Algue dans un milieu de même composition mais contaminé par des Bactéries, nous aurait permis de constater le rôle important que jouent ces Bactéries dans la vie de l'Algue.

(A suivre.)

M. Mirande fait la communication suivante :

### Excursion algologique du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum aux environs de Saint-Vaast-la-Hougue;

PAR M. ROBERT MIRANDE.

La troisième excursion algologique du laboratoire de Cryptogamie du Muséum aux environs de Saint-Vaast-la-Hougue, organisée par M. Mangin, comme complément de son cours, a eu lieu cette année du 1<sup>er</sup> au 5 avril, avec le même plein succès qu'avaient obtenu ses devancières.

Les excursionnistes ont trouvé, comme toujours, au laboratoire maritime de l'île de Tatihou, outre d'excellentes conditions de travail, un accueil dont ils restent grandement reconnaissants au sympathique et distingué directeur-adjoint, M. Anthony, assistant au Muséum, ainsi qu'à son dévoué collaborateur M. Malard, dont ils ont fréquemment mis à contribution la connaissance approfondie qu'il a de la flore algologique de la région.